



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

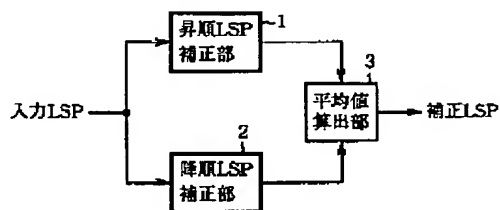
(11) Publication number: **2000242298 A**(43) Date of publication of application: **08.09.00****(54) LSP CORRECTING DEVICE, VOICE ENCODING DEVICE, AND VOICE DECODING DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To make sufficiently expandable an inter-dimension distance with good balance and to improve the encoding quality by providing plural correcting means which correct an LSP by performing a mutually different correcting processing and calculating the mean value of LSPs corrected by the plural correcting means.

SOLUTION: An LSP as a spectrum parameter when inputted to an LSP correcting device is inputted to its increasing-order LSP correction part 1 and decreasing-order LSP correction part 2. The increasing-order LSP correction part 1 once inputting the LSP calculates adjacent inner-dimension distances in order from the low order of the LSP and widens the inter-dimension distance when the inter-dimension distance is less than a threshold. The decreasing-order LSP correction part 2 calculates adjacent inter-dimension distances in order from the high order of the LSP and widens the inter-dimension distance when the inter-dimension distance is less than the threshold. A mean value calculation part 3 calculates the mean

value of the LSP corrected by the increasing-order LSP correction part 1 and the LSP corrected by the decreasing-order LSP correction part 2.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(51) Int. Cl

G10L 19/06**G10L 13/00****G10L 19/00**(21) Application number: **11047077**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**(22) Date of filing: **24.02.99**(72) Inventor: **TAZAKI HIROHISA**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-242298

(P2000-242298A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 0 L 19/06		G 1 0 L 9/14	H 5 D 0 4 5
13/00			M
19/00		9/00	H

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-47077

(22)出願日 平成11年2月24日(1999.2.24)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 田崎 裕久

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

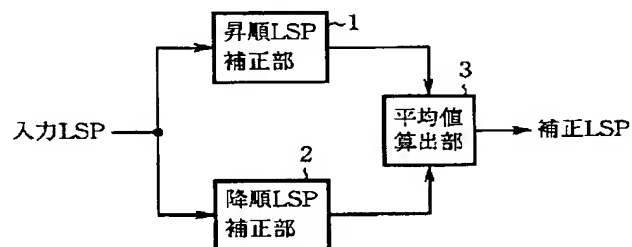
Fターム(参考) 5D045 CB03

(54)【発明の名称】 L S P補正装置、音声符号化装置及び音声復号化装置

(57)【要約】

【課題】連続する2つ以上の次元間距離が閾値を下回ると、次元間距離の広がり方のバランスが悪くなり、その結果、補正後のL S Pが表す極周波数と元々のL S Pの極周波数に大きなずれが生じるとともに、十分に次元間距離が広がらなくなるため、符号化復号化の品質が劣化するなどの課題があった。

【解決手段】 相互に異なる補正処理を実行して、L S Pを補正する複数の補正手段を設け、複数の補正手段により補正されたL S Pの平均値を算出する。



1：昇順LSP補正部（補正手段）

2：降順LSP補正部（補正手段）

3：平均値算出部（平均手段）

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スペクトルパラメータである LSP を入力すると、相互に異なる補正処理を実行して、その LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された LSP の平均値を算出する平均手段とを備えた LSP 補正装置。

【請求項 2】 スペクトルパラメータである LSP を入力すると、相互に異なる補正処理を実行して、その LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された LSP の重み付け加算値を算出する加算手段とを備えた LSP 補正装置。

【請求項 3】 LSP の低次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる昇順 LSP 補正部と、その LSP の高次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる降順 LSP 補正部とを用いて複数の補正手段を構成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の LSP 補正装置。

【請求項 4】 LSP の低次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる昇順 LSP 補正部と、その LSP の高次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる降順 LSP 補正部と、その LSP と設定値を線形加算して、その LSP を補正する内分型 LSP 補正部とを用いて複数の補正手段を構成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の LSP 補正装置。

【請求項 5】 複数の補正手段と平均手段又は加算手段のセットを複数個用意し、その複数のセットを直列に接続することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載の LSP 補正装置。

【請求項 6】 平均手段又は加算手段から出力された LSP の補正結果を複数回繰り返し複数の補正手段に入力することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載の LSP 補正装置。

【請求項 7】 入力音声进行分析して LSP を算出する LSP 分析手段と、相互に異なる補正処理を実行して、その LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された LSP の平均値を算出する平均手段と、上記平均手段により算出された LSP の平均値を符号化して LSP 符号と量子化 LSP を出力する LSP 符号化手段と、上記 LSP 符号化手段から出力された量子化 LSP と上記入力音声から符号化音源を算出する音源符号化手段とを備えた音声符号化装置。

【請求項 8】 入力音声进行分析して LSP を算出する LSP 分析手段と、相互に異なる補正処理を実行して、その LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された LSP の重み付け加算値を算出する加算手段と、上記加算手段により算出された LSP の

重み付け加算値を符号化して LSP 符号と量子化 LSP を出力する LSP 符号化手段と、上記 LSP 符号化手段から出力された量子化 LSP と上記入力音声から符号化音源を算出する音源符号化手段とを備えた音声符号化装置。

【請求項 9】 入力音声进行分析して LSP を算出する LSP 分析手段と、上記 LSP 分析手段により算出された LSP を符号化して LSP 符号を出力する LSP 符号化手段と、上記 LSP 符号化手段から出力された LSP 符号を復号化して復号 LSP を出力する LSP 復号化手段と、相互に異なる補正処理を実行して、その復号 LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された復号 LSP の平均値を算出する平均手段と、上記平均手段により算出された復号 LSP の平均値と上記入力音声から符号化音源を算出する音源符号化手段とを備えた音声符号化装置。

【請求項 10】 入力音声进行分析して LSP を算出する LSP 分析手段と、上記 LSP 分析手段により算出された LSP を符号化して LSP 符号を出力する LSP 符号化手段と、上記 LSP 符号化手段から出力された LSP 符号を復号化して復号 LSP を出力する LSP 復号化手段と、相互に異なる補正処理を実行して、その復号 LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された復号 LSP の重み付け加算値を算出する加算手段と、上記加算手段により算出された復号 LSP の重み付け加算値と上記入力音声から符号化音源を算出する音源符号化手段とを備えた音声符号化装置。

【請求項 11】 LSP 符号を復号化して復号 LSP を出力する LSP 復号化手段と、相互に異なる補正処理を実行して、その復号 LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された復号 LSP の平均値を算出する平均手段と、音源符号を復号化して音源信号を生成する音源復号化手段と、上記平均手段により算出された復号 LSP の平均値と上記音源復号化手段により生成された音源信号から合成音を生成する合成手段とを備えた音声復号化装置。

【請求項 12】 LSP 符号を復号化して復号 LSP を出力する LSP 復号化手段と、相互に異なる補正処理を実行して、その復号 LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された復号 LSP の重み付け加算値を算出する加算手段と、音源符号を復号化して音源信号を生成する音源復号化手段と、上記加算手段により算出された復号 LSP の重み付け加算値と上記音源復号化手段により生成された音源信号から合成音を生成する合成手段とを備えた音声復号化装置。

【請求項 13】 LSP 符号を復号化して復号 LSP を出力する LSP 復号化手段と、相互に異なる補正処理を実行して、その復号 LSP を補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された復号 LSP の平均値を算出する平均手段と、音源符号を復号化して音

源信号を生成する音源復号化手段と、上記LSP復号化手段から出力された復号LSPと上記音源復号化手段により生成された音源信号から合成音を生成する合成手段と、上記平均手段により算出された復号LSPの平均値を用いて上記合成音に対するスペクトル強調処理を実行するポストフィルタ手段とを備えた音声復号化装置。

【請求項14】 LSP符号を復号化して復号LSPを出力するLSP復号化手段と、相互に異なる補正処理を実行して、その復号LSPを補正する複数の補正手段と、上記複数の補正手段により補正された復号LSPの重み付け加算値を算出する加算手段と、音源符号を復号化して音源信号を生成する音源復号化手段と、上記LSP復号化手段から出力された復号LSPと上記音源復号化手段により生成された音源信号から合成音を生成する合成手段と、上記加算手段により算出された復号LSPの重み付け加算値を用いて上記合成音に対するスペクトル強調処理を実行するポストフィルタ手段とを備えた音声復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、音声符号化装置や音声復号化装置が使用するスペクトルパラメータであるLSP（線スペクトル対）を補正するLSP補正装置、デジタル音声信号を少ない情報量に圧縮する音声符号化装置、及び音声符号を復号化してデジタル音声信号を再生する音声復号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】LSPをスペクトルパラメータとして使用する従来の音声符号化装置と音声復号化装置としては、特開平4-5700号公報及び特開平5-273997号公報に開示されているものがある。特開平4-5700号公報（以下、従来例1と称する）は、LSP符号化誤差や伝送路誤りによる復号音の品質劣化を抑制することを目的として、音声符号化装置内と音声復号化装置内に同様なLSP補正手段を備えるようにしたものである。

【0003】ここにおけるLSP補正方法としては、隣接次元間の距離を算出して、これが閾値を下回るときに、その閾値まで間隔を広げる方法が開示されている。具体的には、補正対象のLSPを $\omega(k)$ 、 $k=1\sim M$ とすると、隣接次元間距離 $d(k)$ は下記に示ようになる。

$$d(k) = \omega(k+1) - \omega(k)$$

【0004】この隣接次元間距離 $d(k)$ が閾値 D を下回ると、下記に示すようにLSPの補正処理を実行する。ただし、 ω' が補正後のLSPである。

$$\omega'(k) = \{\omega(k) + \omega(k+1)\} / 2 - D$$

$$\omega'(k+1) = \{\omega(k) + \omega(k+1)\} / 2 + D$$

【0005】特開平5-273997号公報（以下、従来例2と称する）は、品質の劣化（量子化ノイズ）した復号音を再分析してスペクトルパラメータを算出したときに起こる分析時の不安定化や量子化ノイズの影響を軽減することを目的として、バックワード型のCELP系の音声符号化装置と音声復号化装置内において、線形予測分析手段によって得られたスペクトルパラメータに対してLSP上での制御を行うLSP制御手段を備えるようにしたものである。

10 【0006】LSP制御手段としては、算出されたLSPと予め固定的に与えておいたLSPとを結合係数を用いて線形加算する方法が開示されている。具体的には、結合係数 β 、固定LSPを ω_0 とすれば、線形加算によって得られるLSPは、下記の通りとなる。

$$\omega'(k) = \omega(k) \cdot \beta + \omega_0(k) (1 - \beta)$$

【0007】LSPの補正処理を使用した従来のポストフィルタ（音声復号化装置における後処理フィルタ）としては、特開平8-305397号公報に開示されているものがある。特開平8-305397号公報（以下、従来例3と称する）は、ポストフィルタの設計自由度を高めるために、LSP補正処理によって算出した補正LSPによって音声強調処理を行うようにしたものである。

20 【0008】ここにおけるLSP補正処理としては、従来例2と同様の式で表されるLSP上の内分処理、従来例1と類似する隣接次元間距離を広げる処理が開示されている。但し、ここでは隣接次元間距離が閾値未満の場合に、その部分より高次のLSPを一括して上にずらすことで隣接次元間距離を閾値まで広げ、（低次から順に）全ての隣接次元に対する処理を行った結果、上にずらした合計距離分だけ、均等に全隣接次元間距離を縮めるという方法を開示している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の音声符号化装置及び音声復号化装置は以上のように構成されているので、従来例1の場合、連続する2つ以上の次元間距離が閾値を下回ると、次元間距離の広がり方のバランスが悪くなり、その結果、補正後のLSPが表す極周波数と元々のLSPの極周波数に大きなずれが生じるとともに、十分に次元間距離が広がらなくなるため、符号化復号化の品質が劣化するなどの課題があった。

40 【0010】従来例2の場合、補正後のLSPの極周波数が固定LSPである ω_0 に引っ張られてシフトしてしまうため、従来例1と同様に符号化復号化の品質が劣化する課題があった。また、全次元のLSPが補正を受けるため、必要以上の補正となり、本来の入力音声からのスペクトル歪が大きくなる課題もあった。

50 【0011】従来例3の場合、内分処理を行っている場合には従来例2と同様にポストフィルタの極周波数が元々のLSPとずれてしまうため、ポストフィルタによってスペクトルの極構造が変形して、正しく音声強調され

ずに却って劣化をもたらしてしまう場合がある。上にずらした合計距離分だけ、均等に全隣接次元間距離を縮めるという方法を用いた場合にも、極周波数がシフトしてしまう場合があり、同様の課題があった。

【0012】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、連続する2つ以上の次元間距離が閾値を下回る場合でも、次元間距離をバランスよく十分に広げることができるLSP補正装置を得ることを目的とする。また、この発明は、符号化品質を高めることができる音声符号化装置を得ることを目的とする。さらに、この発明は、復号化品質を高めることができる音声復号化装置を得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明に係るLSP補正装置は、相互に異なる補正処理を実行して、LSPを補正する複数の補正手段を設け、複数の補正手段により補正されたLSPの平均値を算出するようにしたものである。

【0014】この発明に係るLSP補正装置は、相互に異なる補正処理を実行して、LSPを補正する複数の補正手段を設け、複数の補正手段により補正されたLSPの重み付け加算値を算出するようにしたものである。

【0015】この発明に係るLSP補正装置は、LSPの低次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる昇順LSP補正部と、そのLSPの高次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる降順LSP補正部とを用いて複数の補正手段を構成するものである。

【0016】この発明に係るLSP補正装置は、LSPの低次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる昇順LSP補正部と、そのLSPの高次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる降順LSP補正部と、そのLSPと設定値を線形加算して、そのLSPを補正する内分型LSP補正部とを用いて複数の補正手段を構成するものである。

【0017】この発明に係るLSP補正装置は、複数の補正手段と平均手段又は加算手段のセットを複数個用意し、その複数のセットを直列に接続するようにしたものである。

【0018】この発明に係るLSP補正装置は、平均手段又は加算手段から出力されたLSPの補正結果を複数回繰り返し複数の補正手段に入力するようにしたものである。

【0019】この発明に係る音声符号化装置は、平均手段により算出されたLSPの平均値を符号化してLSP符号と量子化LSPを出力するLSP符号化手段を設け、その量子化LSPと入力音声から符号化音源を算出

するようにしたものである。

【0020】この発明に係る音声符号化装置は、加算手段により算出されたLSPの重み付け加算値を符号化してLSP符号と量子化LSPを出力するLSP符号化手段を設け、その量子化LSPと入力音声から符号化音源を算出するようにしたものである。

【0021】この発明に係る音声符号化装置は、平均手段により算出された復号LSPの平均値と入力音声から符号化音源を算出するようにしたものである。

【0022】この発明に係る音声符号化装置は、加算手段により算出された復号LSPの重み付け加算値と入力音声から符号化音源を算出するようにしたものである。

【0023】この発明に係る音声復号化装置は、平均手段により算出された復号LSPの平均値と音源復号化手段により生成された音源信号から合成音を生成するようにしたものである。

【0024】この発明に係る音声復号化装置は、加算手段により算出された復号LSPの重み付け加算値と音源復号化手段により生成された音源信号から合成音を生成するようにしたものである。

【0025】この発明に係る音声復号化装置は、平均手段により算出された復号LSPの平均値を用いて合成音に対するスペクトル強調処理を実行するようにしたものである。

【0026】この発明に係る音声復号化装置は、加算手段により算出された復号LSPの重み付け加算値を用いて合成音に対するスペクトル強調処理を実行するようにしたものである。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1によるLSP補正装置を示す構成図であり、図において、1はスペクトルパラメータであるLSPを入力すると、LSPの低次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる昇順LSP補正部（補正手段）、2はそのLSPの高次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる降順LSP補正部（補正手段）、3は昇順LSP補正部1により補正されたLSPと降順LSP補正部2により補正されたLSPの平均値を算出する平均値算出部（平均手段）である。

【0028】次に動作について説明する。まず、LSPはLSP補正装置に入力されると、LSP補正装置の昇順LSP補正部1と降順LSP補正部2に入力される。なお、LSPは、音声符号化装置や音声復号化装置等で算出されたり、復号化されたりして得られたものであり、LSPパラメータの安定化やスペクトルの平坦化のために、LSP補正装置に入力されるものである。

【0029】昇順LSP補正部1は、低次から順番に入力LSPの隣接次元間距離を算出し、その距離が所定の閾値を下回っているか否かを判定する。閾値を下回っていると判定した場合には、その距離を広げるように入力LSPを補正する。具体的には、補正対象のLSPを $\omega(k)$ 、 $k=1\sim M$ とすると、隣接次元間距離 $d(k)$ は下記に示すようになるので、この隣接次元間距離 $d(k)$ が閾値 D を下回ると、下記に示すようにLSPの補正処理を実行する。ただし、 ω' が補正後のLSPである。

$$\begin{aligned} \text{【0030】 } d(k) &= \omega(k+1) - \omega(k) \\ \omega'(k) &= \{\omega(k) + \omega(k+1)\} / 2 - D / 2 \\ \omega'(k+1) &= \{\omega(k) + \omega(k+1)\} / 2 + D / 2 \end{aligned}$$

なお、昇順LSP補正部1は、この補正処理を低次から順番に最高次まで実施し、最終的に得られた補正LSPを昇順補正LSPとして、平均値算出部3に出力する。

【0031】一方、降順LSP補正部2は、逆に高次から順番に入力LSPの隣接次元間距離を算出し、その距離が所定の閾値を下回っているか否かを判定する。閾値を下回っていると判定した場合には、その距離を広げるように入力LSPを補正する。具体的には、昇順LSP補正部1と同様の補正処理を実行するが、降順LSP補正部2は、この補正処理を高次から順番に最低次まで実施し、最終的に得られた補正LSPを降順補正LSPとして、平均値算出部3に出力する。

【0032】そして、平均値算出部3は、昇順LSP補正部1から出力された昇順補正LSPと、降順LSP補正部2から出力された降順補正LSPの平均値を算出し、その平均値を補正LSPとして出力する。

【0033】図2はこの実施の形態1によるLSP補正装置の補正結果を説明する説明図である。図2(a)は入力LSPであり、この入力LSPは、補正のための閾値 D に比べて3つの次元が接近している例である。特開平4-5700号公報に開示されている従来のLSP補正方法を使用した場合、一旦 ω_1 と ω_2 の距離を広げる処理がなされるが、その後には補正された ω_2 と ω_3 の距離を広げる処理がなされる結果、図2(b)に示すように最終的な補正LSPでは ω_1 の補正結果である ω_1' と ω_2 の補正結果である ω_2' の距離が近いままとなる。

【0034】これに対して、この実施の形態1では、従来と同様に低次から補正処理を実施した場合の補正結果と、新たに高次から補正処理を実施した場合の補正結果を平均することで、図2(c)に示すように3つのLSPの次元間距離を対象に広げることができる。この場合、 ω_2 の位置は補正によって変化しないため、極周波数の移動が少なくなる。

【0035】以上で明らかのように、この実施の形態1

によれば、入力LSPに対して複数の補正処理を実行し、その補正LSPを平均して出力するようにしたので、単独の補正処理で生じ易いアンバランスな補正を緩和することができるとともに、極周波数の移動を小さく抑えることができる効果がある。

【0036】特に、この実施の形態1によれば、低次から順番に入力LSPの補正処理を実施した場合の補正結果と、高次から順番に入力LSPの補正処理を実施した場合の補正結果の平均を取るようにしたので、昇順方向と降順方向の処理手順に依存するアンバランスな補正を完全に解消することができるようになり、その結果、3つ程度の次元が接近している場合でも極周波数の移動が極めて少ないLSP補正処理が実現される効果がある。

【0037】実施の形態2. 図3はこの発明の実施の形態2によるLSP補正装置を示す構成図であり、図において、図1と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。4は昇順LSP補正部1により補正されたLSPと降順LSP補正部2により補正されたLSPの重み付け加算値を算出する重み付け加算値算出部(加算手段)である。

【0038】次に動作について説明する。上記実施の形態1では、昇順LSP補正部1により補正されたLSPと降順LSP補正部2により補正されたLSPの平均値を算出するものについて示したが、昇順LSP補正部1により補正されたLSPと降順LSP補正部2により補正されたLSPの重み付け加算値を算出するようにしてもよい。

【0039】即ち、重み付け加算値算出部4は、昇順LSP補正部1が出力する昇順補正LSPと降順LSP補正部2が出力する降順補正LSPの重み付け加算値を算出して、その加算結果を補正LSPとして出力する。なお、重み付け加算に使用する重み係数は、次元毎に昇順補正LSPに対する値と降順補正LSPに対する値の和が“1”になるように設定する。低次と高次で重み係数は同一である必要はなく、例えば、低次では昇順補正LSPに対する重み係数を大きくし、高次では逆に小さくするなど、目的に応じた制御が可能である。

【0040】図4はこの実施の形態2によるLSP補正装置の補正結果を説明する説明図である。図4(a)は入力LSPであり、この入力LSPは、図2と同様に、補正のための閾値 D に比べて3つの次元が接近している例である。図4(b)は上記実施の形態1の方法で補正処理を実施した場合の補正結果であり、図2(c)と同じものである。

【0041】これに対して、この実施の形態2のように、2つの補正LSPを重み付け加算すると、図4(c)のように図4(b)と異なる補正結果を得ることができる。図4(c)は、 ω_1' があまり低い周波数に移動しないようにするため、昇順LSP補正部1が出力する昇順補正LSPに対する重み係数を大きく設定した

場合である。

【0042】 ω_1 が最低次である場合、あまり低い周波数に移動して“0”に近づき過ぎると不安定になり易いが、図4(c)のように ω_1 の移動を若干抑制することで、極周波数は若干シフトするものの、より安定な補正結果を得ることができる。高次については逆に降順LSP補正部2が出力する降順補正LSPに対する重み係数を大きくすることなど、次数に応じた制御が可能である。

【0043】以上で明らかなように、この実施の形態2によれば、入力LSPに対して複数の補正処理を実行し、その補正LSPを重み付け加算して出力するようにしたので、上記実施の形態1が奏する効果に加えて、複数の補正処理の内で目的に近い効果をもたらす処理に対する重み係数を大きく設定するなど、様々な調整が可能となる効果を奏する。また、次元毎に重み係数の配分を調整することで、次元毎に適切な補正処理の重みを大きくするなど、最適な調整を簡単に実現することができる効果を奏する。

【0044】実施の形態3. 図5はこの発明の実施の形態3によるLSP補正装置を示す構成図であり、図において、図3と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。5はスペクトルパラメータであるLSPを入力すると、そのLSPと固定LSP(設定値)を線形加算して、そのLSPを補正する内分型LSP補正部(補正手段)、6は昇順LSP補正部1により補正されたLSPと降順LSP補正部2により補正されたLSPと内分型LSP補正部5により補正されたLSPの重み付け加算値を算出する重み付け加算値算出部(加算手段)である。

【0045】次に動作について説明する。上記実施の形態2では、昇順LSP補正部1が出力する昇順補正LSPと降順LSP補正部2が出力する降順補正LSPの重み付け加算値を算出するものについて示したが、昇順LSP補正部1により補正されたLSPと降順LSP補正部2により補正されたLSPと内分型LSP補正部5により補正されたLSPの重み付け加算値を算出するようにしてもよい。

【0046】ただし、内分型LSP補正部5は、入力LSPと予め固定的に設定した固定LSPを線形加算することにより、入力LSPを補正するが、結合係数を β 、固定LSPを ω_0 とすると、内分型補正LSPである $\omega'(k)$ は、下記の通りとなる。

$$\omega'(k) = \omega(k) \cdot \beta + \omega_0(k) (1 - \beta)$$

【0047】そして、重み付け加算値算出部6は、昇順LSP補正部1が出力する昇順補正LSPと、降順LSP補正部2が出力する降順補正LSPと、内分型LSP補正部5が出力する内分型補正LSPとの重み付け加算値を算出して、その加算結果を補正LSPとして出力する。なお、重み付け加算に使用する重み係数は、次元毎

に3つの値の和が“1”になるように設定する。

【0048】以上で明らかなように、この実施の形態3によれば、入力LSPに対して、昇順と降順の次元間距離拡張処理と内分処理を実施し、3つの補正結果の重み付け加算を求めて出力するようにしたので、上記実施の形態2が奏する効果に加えて、内分処理がもたらす全体的なスペクトル平坦化効果を導入することができる効果を奏する。また、次元間距離が非常に接近して不安定要因となりそうな部分に対する局所的な補正処理と、スペクトル平坦化効果を同時に実現できる効果がある。

【0049】なお、当然のことであるが、重み係数は次元毎に制御してもかまわないし、スペクトル傾斜などの音声特徴パラメータによって適応制御してもかまわない。また、上記実施の形態1と同様に、昇順LSP補正部1が出力する昇順補正LSPと、降順LSP補正部2が出力する降順補正LSPと、内分型LSP補正部5が出力する内分型補正LSPとの平均値を算出して、その平均値を補正LSPとして出力するようにしてもよい。

【0050】実施の形態4. 図6はこの発明の実施の形態4によるLSP補正装置を示す構成図であり、図において、図1と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。11は平均値算出部3が補正LSPを出力すると、そのLSPの低次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる昇順LSP補正部(補正手段)、12は平均値算出部3が補正LSPを出力すると、そのLSPの高次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる降順LSP補正部(補正手段)、13は昇順LSP補正部11により補正されたLSPと降順LSP補正部12により補正されたLSPの平均値を算出する平均値算出部(平均手段)である。

【0051】次に動作について説明する。上記実施の形態1では、昇順LSP補正部1と、降順LSP補正部2と、平均値算出部3とから補正装置を構成するものについて示したが、この補正装置の他に、昇順LSP補正部1と同様の処理を実行する昇順LSP補正部11と、降順LSP補正部2と同様の処理を実行する降順LSP補正部12と、平均値算出部3と同様の処理を実行する平均値算出部13とから構成される補正装置を更に附加し、2個の補正装置を直列に接続するようにしてもよい。即ち、1段目の補正装置による補正LSPを2段目の補正装置が更に補正し、その補正結果である補正LSPを出力するようにする。

【0052】図7はこの実施の形態4によるLSP補正装置の補正結果を説明する説明図である。図7(a)は入力LSPであり、この入力LSPは、図2と同様に、補正のための閾値Dに比べて3つの次元が接近している例である。図7(b)は上記実施の形態1の方法で補正処理を実施した場合の補正結果であり、図2(c)と同

じものである。

【0053】これに対して、この実施の形態4のように、補正処理を2回繰り返すと、図7(c)に示すように、補正処理を1回実行する場合に比べて、更に隣接次元間距離を閾値Dの近くまで広げることができる。

【0054】以上で明らかなように、この実施の形態4によれば、複数の補正装置（この例では、昇順LSP補正部、降順LSP補正部及び平均値算出部から構成される補正装置）を複数個用意し、その複数の補正装置を直列に接続するように構成したので、1個の補正装置から為る実施の形態1が奏する効果に加えて、次元間距離を所定の閾値Dに更に近づけることができる効果を奏する。

【0055】即ち、図7(b)からも明らかなように、上記実施の形態1の場合、バランスよく次元間距離の拡張が実現されているが閾値Dまでは広がっていない。広がりを大きくするために1段で単に閾値Dを大きくした場合には、不必要に他の次元間距離を広げてしまう結果となってしまうが、この実施の形態4によれば、そのようなこともなく、段数を重ねるに従って限りなく閾値Dに近づけていくことができる。

【0056】また、この基本単位である1個の補正装置は、上記実施の形態1でも説明したように、極周波数の移動が非常に少ない構成であり、この特徴は多段構成にしても同様である。なお、当然のことであるが、複数のLSP補正手段としては、昇順LSP補正部と降順LSP補正部の2つに限定されるものではなく、他の補正手段（例えば、内分型LSP補正部）に代えたり、追加したりしてもかまわない。また、平均値算出部3、13の代わりに、重み付け加算値算出部を設けてもよい。

【0057】実施の形態5。上記実施の形態1では、昇順LSP補正部1により補正されたLSPと降順LSP補正部2により補正されたLSPの平均値を算出して、その平均値を補正LSPとして外部出力するものについて示したが、図8に示すように、平均値算出部3から出力されたLSPの平均値を直ちに外部出力せずに、所定回数、昇順LSP補正部1と降順LSP補正部2にフィードバックし、所定回数だけ補正処理が実行されたとき、その補正結果を補正LSPとして外部出力するようにしてもよい。

【0058】この実施の形態5によれば、上記実施の形態4が奏する効果に加えて、少ない構成要素で同様の結果が得られる効果がある。なお、当然のことであるが、複数のLSP補正手段としては、昇順LSP補正部と降順LSP補正部の2つに限定されるものではなく、他の補正手段（例えば、内分型LSP補正部）に代えたり、追加したりしてもかまわない。また、平均値算出部3の代わりに、重み付け加算値算出部4を設けてもよい。

【0059】実施の形態6。図9はこの発明の実施の形態6による音声符号化装置を示す構成図であり、図にお

いて、図1と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。21は入力音声进行分析してLSPを算出するLSP分析部（LSP分析手段）、22はLSP分析部21により算出されたLSPを補正するLSP補正装置、23はLSP補正装置22が出力する補正LSPを符号化してLSP符号と量子化LSPを出力するLSP符号化部（LSP符号化手段）、24はLSP符号化部23から出力された量子化LSPと入力音声から符号化音源（音源符号）を算出する音源符号化部（音源符号化手段）である。

【0060】次に動作について説明する。まず、LSP分析部21は、入力音声を入力すると、その入力音声进行分析してLSPを算出し、そのLSPをLSP補正装置22に出力する。なお、LSPの算出は、線形予測分析を実行して線形予測係数を計算し、これを変換して求めるのが一般的である。

【0061】そして、LSP補正装置22は、LSP分析部21からLSPを受けると、上記実施の形態1と同様の手順でLSPの補正を実施し、その補正LSPをLSP符号化部23に出力する。そして、LSP符号化部23は、LSP補正装置22が補正LSPを出力すると、その補正LSPを符号化してLSP符号を出力するとともに、例えば、符号化処理の途中の段階で得られる量子化LSP（量子化LSPは符号化復号化結果に相当する）を音源符号化部24に出力する。

【0062】音源符号化部24は、LSP符号化部23から量子化LSPを受けると、その量子化LSPを用いて、入力音声の音源情報を符号化し、その符号化結果を音源符号として出力する。

【0063】なお、この実施の形態6では、上記実施の形態1のLSP補正装置を適用するものについて示したが、上記実施の形態2から実施の形態5のLSP補正装置を適用するようにしてもよい。また、LSP分析部21の入力を復号音声に変更して、特開平5-273997号公報のようにバックワード型のCELP系構成にしてもかまわない。

【0064】以上で明らかなように、この実施の形態6によれば、入力音声进行分析して算出したLSPをLSP補正装置22が補正し、その補正LSPを符号化するようにしたので、入力音声の歪や分析誤差に伴う品質劣化を抑制することができる効果を奏する。

【0065】特に、LSP補正装置22がLSPを補正しているので、従来の単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果を奏する。複数のLSP補正処理の内符号化結果を良好に保つ効果の大きい補正処理に対する重み係数を大きく設定したり、次元毎に重み係数の配分を調整するなど、符号化品質に最適な調整を容易に実現できる効果

を奏する。また、内分処理がもたらす全体的なスペクトル平坦化効果を導入することもできる効果がある。さらに、多段構成の補正処理とした場合には、次元間距離を所定の閾値Dに更に近づけることができるため、安定した符号化品質が得られる効果を奏する。

【0066】実施の形態7. 図10はこの発明の実施の形態7による音声符号化装置を示す構成図であり、図において、図9と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。25はLSP分析部21により算出されたLSPを符号化してLSP符号を出力するLSP符号化部(LSP符号化手段)、26はLSP符号化部25から出力されたLSP符号を復号化して復号LSPを出力するLSP復号化部(LSP復号化手段)、27はLSP復号化部26が出力する復号LSPを補正するLSP補正装置、28はLSP補正装置27により補正された復号LSPと入力音声から符号化音源(音源符号)を算出する音源符号化部(音源符号化手段)である。

【0067】次に動作について説明する。まず、LSP分析部21は、入力音声を入力すると、上記実施の形態6と同様に、その入力音声を分析してLSPを算出し、そのLSPをLSP符号化部25に出力する。

【0068】そして、LSP符号化部25は、LSP分析部21からLSPを受けると、そのLSPを符号化してLSP符号を出力する。そして、LSP復号化部26は、LSP符号化部25がLSP符号を出力すると、そのLSP符号を復号化して復号LSPをLSP補正装置27に出力する。

【0069】LSP補正装置27は、LSP復号化部26から復号LSPを受けると、上記実施の形態1と同様の手順で復号LSPの補正を実施し、その補正LSPを音源符号化部28に出力する。そして、音源符号化部28は、LSP補正装置27から補正LSPを受けると、その補正LSPを用いて、入力音声の音源情報を符号化し、その符号化結果を音源符号として出力する。

【0070】なお、この実施の形態7では、上記実施の形態1のLSP補正装置を適用するものについて示したが、上記実施の形態2から実施の形態5のLSP補正装置を適用するようにしてもよい。

【0071】以上で明らかなように、この実施の形態7によれば、LSP補正装置27が復号LSPを補正し、その補正LSPを使って音源情報の符号化を行うようにしたので、LSPの符号化歪(量子化歪)による復号音の不安定化を抑制することができる効果を奏する。

【0072】特に、LSP補正装置27が復号LSPを補正しているので、従来の単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果を奏する。複数のLSP補正処理の内で符号化

結果を良好に保つ効果の大きい補正処理に対する重み係数を大きく設定したり、次元毎に重み係数の配分を調整するなど、符号化品質に最適な調整を容易に実現することができる効果を奏する。また、内分処理がもたらす全体的なスペクトル平坦化効果を導入することもできる効果がある。さらに、多段構成の補正処理とした場合には、次元間距離を所定の閾値Dに更に近づけることができるため、安定した符号化品質が得られる効果を奏する。

【0073】実施の形態8. 図11はこの発明の実施の形態8による音声復号化装置を示す構成図であり、図において、図1と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。31はLSP符号を復号化して復号LSPを出力するLSP復号化部(LSP復号化手段)、32はLSP復号化部31が出力する復号LSPを補正するLSP補正装置、33は音源符号を復号化して音源信号を生成する音源復号化部(音源復号化手段)、34はLSP補正装置32が出力する補正LSPと音源復号化部33により生成された音源信号から合成音を生成する合成フィルタ(合成手段)である。

【0074】次に動作について説明する。まず、LSP復号化部31は、LSP符号を入力すると、そのLSP符号を復号化して復号LSPをLSP補正装置32に出力する。このLSP符号は、上記実施の形態7で説明した音声符号化装置等から出力されたものである。

【0075】LSP補正装置32は、LSP復号化部31から復号LSPを受けると、上記実施の形態1と同様の手順で復号LSPの補正を実施し、その補正LSPを合成フィルタ34に出力する。一方、音源復号化部33は、音源符号を入力すると、その音源符号を復号化して音源信号を生成し、その音源信号を合成フィルタ34に出力する。

【0076】そして、合成フィルタ34は、LSP補正装置32から補正LSPを受けると、その補正LSPを用いて、その音源信号に対する合成フィルタリング処理を実行し、その結果得られた合成音を出力音声として出力する。なお、この実施の形態8では、上記実施の形態1のLSP補正装置を適用するものについて示したが、上記実施の形態2から実施の形態5のLSP補正装置を適用するようにしてもよい。

【0077】以上で明らかなように、この実施の形態8によれば、LSP補正装置32が復号LSPを補正し、その補正LSPを使って合成フィルタリング処理を行うようにしたので、LSP符号の伝送誤りによる復号音の不安定化を抑制することができる効果を奏する。また、上記実施の形態7の音声符号化装置等が出力するLSP符号を入力として、音声復号化装置のLSP補正装置32を音声符号化装置のLSP補正装置と同様のものにすれば、LSPの符号化歪(量子化歪)による復号音の不安定化を良好に抑制した音声復号化装置が提供でき

る効果を奏する。

【0078】特に、LSP補正装置32が復号LSPを補正しているので、従来の単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果を奏する。複数のLSP補正処理の内での復号化結果を良好に保つ効果の大きい補正処理に対する重み係数を大きく設定したり、次元毎に重み係数の配分を調整するなど、復号化品質に最適な調整が容易に実現できる効果を奏する。また、内分処理がもたらす全体的なスペクトル平坦化効果を導入することもできる効果がある。さらに、多段構成の補正処理とした場合には、次元間距離を所定の閾値Dに更に近づけることができるため、安定した復号化品質が得られる効果を奏する。

【0079】実施の形態9、図12はこの発明の実施の形態9による音声復号化装置を示す構成図であり、図において、図11と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。35はLSP復号化部31から出力された復号LSPと音源復号化部33により生成された音源信号から合成音を生成する合成フィルタ（合成手段）、36はLSP補正装置32から出力された補正LSPを用いて合成音に対するスペクトル強調処理を実行するポストフィルタ（ポストフィルタ手段）である。

【0080】次に動作について説明する。まず、LSP復号化部31は、LSP符号を入力すると、そのLSP符号を復号化して復号LSPをLSP補正装置32及び合成フィルタ35に出力する。このLSP符号は、上記実施の形態7で説明した音声符号化装置等から出力されたものである。

【0081】一方、音源復号化部33は、音源符号を入力すると、その音源符号を復号化して音源信号を生成し、その音源信号を合成フィルタ35に出力する。そして、LSP補正装置32は、LSP復号化部31から復号LSPを受けると、上記実施の形態1と同様の手順で復号LSPの補正を実施し、その補正LSPをポストフィルタ36に出力する。

【0082】そして、合成フィルタ35は、LSP復号化部31から復号LSPを受けると、その復号LSPを用いて、その音源信号に対する合成フィルタリング処理を実行し、その結果得られた合成音をポストフィルタ36に出力する。そして、ポストフィルタ36は、LSP補正装置32から補正LSPを受けると、その補正LSPを用いて合成音に対する音声強調処理を実行し、その結果得られた加工合成音を出力音声として出力する。

【0083】なお、この実施の形態9では、上記実施の形態1のLSP補正装置を適用するものについて示したが、上記実施の形態2から実施の形態5のLSP補正装置を適用するようにしてもよい。また、上記実施の形態8と組み合わせて、合成フィルタ35にも補正LSPが

入力されるようにしてもよい。

【0084】以上で明らかなように、この実施の形態9によれば、補正LSPを使ってポストフィルタ処理を行うようにしたので、ポストフィルタ36の極が急峻過ぎて過強調を引き起こすことを抑制することができる効果を奏する。また、LSP補正装置32が復号LSPを補正するようにしたので、従来の単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な音声強調が得られる効果を奏する。

【0085】複数のLSP補正処理の内での音声強調結果を良好に保つ効果の大きい補正処理に対する重み係数を大きく設定したり、次元毎に重み係数の配分を調整するなど、出力音声品質に最適な調整が容易に実現できる効果を奏する。また、内分処理がもたらす全体的なスペクトル平坦化効果を導入することもできる効果がある。さらに、多段構成の補正処理とした場合には、次元間距離を所定の閾値Dに更に近づけることができるため、安定した音声強調特性が得られる効果を奏する。

【0086】実施の形態10、図13はこの発明の実施の形態10による音声復号化装置におけるポストフィルタを示す構成図であり、図において、41、42は復号LSPを補正するLSP補正装置、43、44はLSP補正装置41、42が出力する補正LSPをLPC領域に変換するLPC変換部、45はLPC変換部43が出力するLPCを用いて、音声復号化装置内で別途生成された合成音に対する合成フィルタ処理を実行するLPC合成フィルタ、46はLPC変換部44が出力するLPCを用いて、LPC合成フィルタ45の出力信号に対する逆フィルタ処理を実行するLPC逆フィルタである。なお、音声復号化装置の全体構成は、図12と同じものでも、他の構成でもかまわない。

【0087】次に動作について説明する。まず、復号LSPがLSP補正装置41、42に入力されるが、この復号LSPは、音声復号化装置内で生成されたものであり、音声復号化装置内の合成フィルタに使用されるものと同一か、それを実施の形態9と同様にして補正したものである。

【0088】LSP補正装置41は、復号LSPを入力すると、その復号LSPを補正して、その補正LSPをLPC変換部43に出力する。そして、LPC変換部43は、LSP補正装置41から補正LSPを受けると、その補正LSPをLPC領域に変換し、その結果得られたLPCをLPC合成フィルタ45に出力する。

【0089】一方、LSP補正装置42は、復号LSPを入力すると、その復号LSPを補正して、その補正LSPをLPC変換部44に出力する。そして、LPC変換部44は、LSP補正装置42から補正LSPを受けると、その補正LSPをLPC領域に変換し、その結果

得られたLPCをLPC逆フィルタ46に出力する。

【0090】そして、LPC合成フィルタ45は、LPC変換部43がLPCを出力すると、そのLPCを用いて、音声復号化装置内で別途生成された合成音に対する合成フィルタ処理を実行し、その結果得られた信号をLPC逆フィルタ46に出力する。

【0091】そして、LPC逆フィルタ46は、LPC変換部44が出力するLPCを用いて、LPC合成フィルタ45の出力信号に対する逆フィルタ処理を実行し、その結果得られた信号を加工合成音として出力する。この加工合成音が音声復号化装置全体の最終的な出力音声となる場合と、更に後段で加工処理を加えられて最終的な出力音声とする場合がある。

【0092】なお、この実施の形態10では、上記実施の形態1のLSP補正装置を適用するものについて示したが、上記実施の形態2から実施の形態5のLSP補正装置を適用するようにしてもよい。

【0093】以上で明らかなように、この実施の形態10によれば、LSP補正装置41、42が復号LSPを補正し、その補正LSPを使ってポストフィルタ処理を行うようにしたので、従来の単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な音声強調が得られる効果を奏する。

【0094】複数のLSP補正処理の中で音声強調結果を良好に保つ効果の大きい補正処理に対する重み係数を大きく設定したり、次元毎に重み係数の配分を調整するなど、出力音声品質に最適な調整が容易に実現できる効果を奏する。また、内分処理がもたらす全体的なスペクトル平坦化効果を導入することもできる効果がある。さらに、多段構成の補正処理とした場合には、次元間距離を所定の閾値Dに更に近づけることができるため、安定した音声強調特性が得られる効果を奏する。

【0095】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、相互に異なる補正処理を実行して、LSPを補正する複数の補正手段を設け、複数の補正手段により補正されたLSPの平均値を算出するように構成したので、単独の補正処理で生じ易いアンバランスな補正を緩和することができるとともに、極周波数の移動を小さく抑えることができる効果がある。

【0096】この発明によれば、相互に異なる補正処理を実行して、LSPを補正する複数の補正手段を設け、複数の補正手段により補正されたLSPの重み付け加算値を算出するように構成したので、単独の補正処理で生じ易いアンバランスな補正を緩和することができるとともに、極周波数の移動を小さく抑えることができる効果がある。また、複数の補正処理の中で目的に近い効果をもたらす処理に対する重み係数を大きく設定するなど、

様々な調整が可能となる効果がある。さらに、次元毎に重み係数の配分を調整することで、次元毎に適切な補正処理の重みを大きくするなど、最適な調整を簡単に実現することができる効果がある。

【0097】この発明によれば、LSPの低次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる昇順LSP補正部と、そのLSPの高次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる降順LSP補正部とを用いて複数の補正手段を構成するので、補正手段の構成を複雑化することなく、単独の補正処理で生じ易いアンバランスな補正を緩和することができるとともに、極周波数の移動を小さく抑えることができる効果がある。

【0098】この発明によれば、LSPの低次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる昇順LSP補正部と、そのLSPの高次から順番に隣接する次元間距離を算出し、その次元間距離が閾値を下回るとき、その次元間距離を広げる降順LSP補正部と、そのLSPと設定値を線形加算して、そのLSPを補正する内分型LSP補正部とを用いて複数の補正手段を構成するので、内分処理がもたらす全体的なスペクトル平坦化効果を導入することができる効果がある。また、次元間距離が非常に接近して不安定要因となりそうな部分に対する局所的な補正処理と、スペクトル平坦化効果を同時に実現できる効果がある。

【0099】この発明によれば、複数の補正手段と平均手段又は加算手段のセットを複数個用意し、その複数のセットを直列に接続するように構成したので、次元間距離を精度よく所定の閾値に近づけることができる効果がある。

【0100】この発明によれば、平均手段又は加算手段から出力されたLSPの補正結果を複数回繰り返し複数の補正手段に入力するように構成したので、構成要素を追加することなく、次元間距離を精度よく所定の閾値に近づけることができる効果がある。

【0101】この発明によれば、平均手段により算出されたLSPの平均値を符号化してLSP符号と量子化LSPを出力するLSP符号化手段を設け、その量子化LSPと入力音声から符号化音源を算出するように構成したので、単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果がある。

【0102】この発明によれば、加算手段により算出されたLSPの重み付け加算値を符号化してLSP符号と量子化LSPを出力するLSP符号化手段を設け、その量子化LSPと入力音声から符号化音源を算出するように構成したので、単独のLSP補正処理を使用した場合

に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果がある。また、複数のLSP補正処理の内で符号化結果を良好に保つ効果の大きい補正処理に対する重み係数を大きく設定したり、次元毎に重み係数の配分を調整するなど、符号化品質に最適な調整を容易に実現できる効果がある。

【0103】この発明によれば、平均手段により算出された復号LSPの平均値と入力音声から符号化音源を算出するように構成したので、単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果がある。

【0104】この発明によれば、加算手段により算出された復号LSPの重み付け加算値と入力音声から符号化音源を算出するように構成したので、単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果がある。また、複数のLSP補正処理の内で符号化結果を良好に保つ効果の大きい補正処理に対する重み係数を大きく設定したり、次元毎に重み係数の配分を調整するなど、符号化品質に最適な調整を容易に実現することができる効果がある。

【0105】この発明によれば、平均手段により算出された復号LSPの平均値と音源復号化手段により生成された音源信号から合成音を生成するように構成したので、単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果がある。

【0106】この発明によれば、加算手段により算出された復号LSPの重み付け加算値と音源復号化手段により生成された音源信号から合成音を生成するように構成したので、単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な符号化復号化品質が得られる効果がある。また、複数のLSP補正処理の内で復号化結果を良好に保つ効果の大きい補正処理に対する重み係数を大きく設定したり、次元毎に重み係数の配分を調整するなど、復号化品質に最適な調整が容易に実現できる効果がある。

【0107】この発明によれば、平均手段により算出された復号LSPの平均値を用いて合成音に対するスペクトル強調処理を実行するように構成したので、単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補

正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な音声強調が得られる効果がある。

【0108】この発明によれば、加算手段により算出された復号LSPの重み付け加算値を用いて合成音に対するスペクトル強調処理を実行するように構成したので、単独のLSP補正処理を使用した場合に生じるアンバランスな補正によるスペクトル歪の増大と極周波数の移動を小さく抑えることができるようになり、その結果、良好な音声強調が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるLSP補正装置を示す構成図である。

【図2】 この実施の形態1によるLSP補正装置の補正結果を説明する説明図である。

【図3】 この発明の実施の形態2によるLSP補正装置を示す構成図である。

【図4】 この実施の形態2によるLSP補正装置の補正結果を説明する説明図である。

【図5】 この発明の実施の形態3によるLSP補正装置を示す構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態4によるLSP補正装置を示す構成図である。

【図7】 この実施の形態4によるLSP補正装置の補正結果を説明する説明図である。

【図8】 この発明の実施の形態5によるLSP補正装置を示す構成図である。

【図9】 この発明の実施の形態6による音声符号化装置を示す構成図である。

【図10】 この発明の実施の形態7による音声符号化装置を示す構成図である。

【図11】 この発明の実施の形態8による音声復号化装置を示す構成図である。

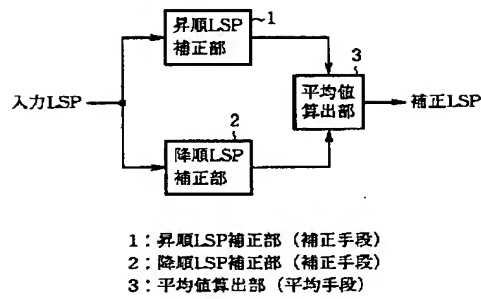
【図12】 この発明の実施の形態9による音声復号化装置を示す構成図である。

【図13】 この発明の実施の形態10による音声復号化装置におけるポストフィルタを示す構成図である。

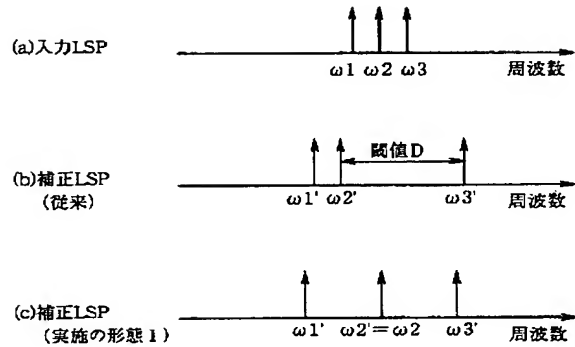
【符号の説明】

1, 11 昇順LSP補正部(補正手段)、2, 12 降順LSP補正部(補正手段)、3, 13 平均値算出部(平均手段)、4, 6 重み付け加算値算出部(加算手段)、5 内分型LSP補正部(補正手段)、21 LSP分析部(LSP分析手段)、23, 25 LSP符号化部(LSP符号化手段)、24, 28 音源符号化部(音源符号化手段)、26, 31 LSP復号化部(LSP復号化手段)、33 音源復号化部(音源復号化手段)、34, 35 合成フィルタ(合成手段)、36 ポストフィルタ(ポストフィルタ手段)。

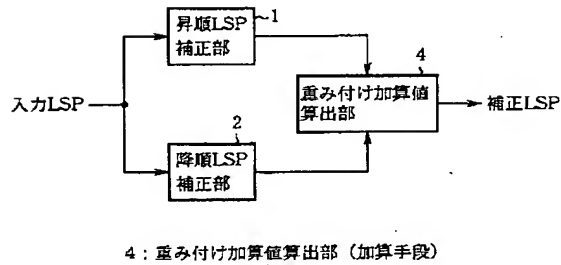
【図 1】



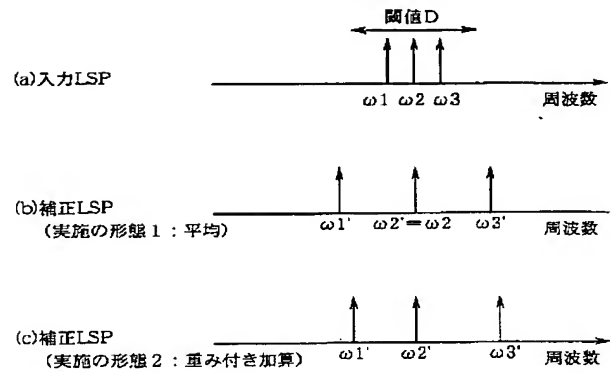
【図 2】



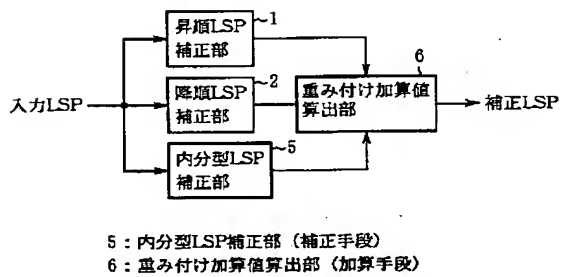
【図 3】



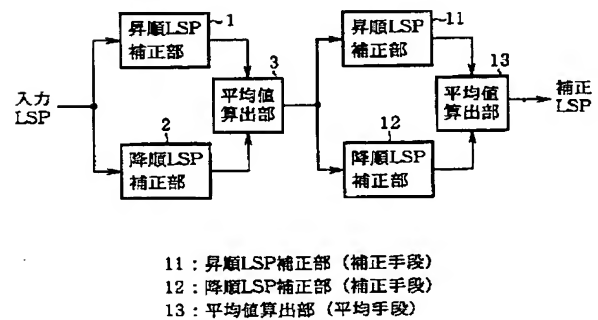
【図 4】



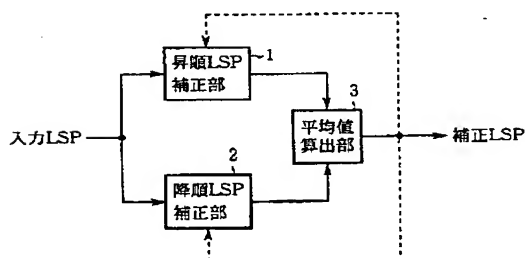
【図 5】



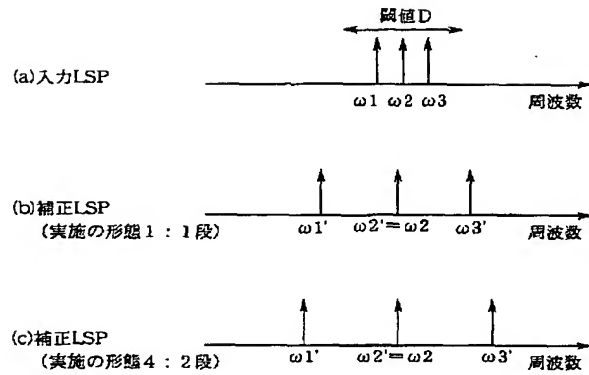
【図 6】



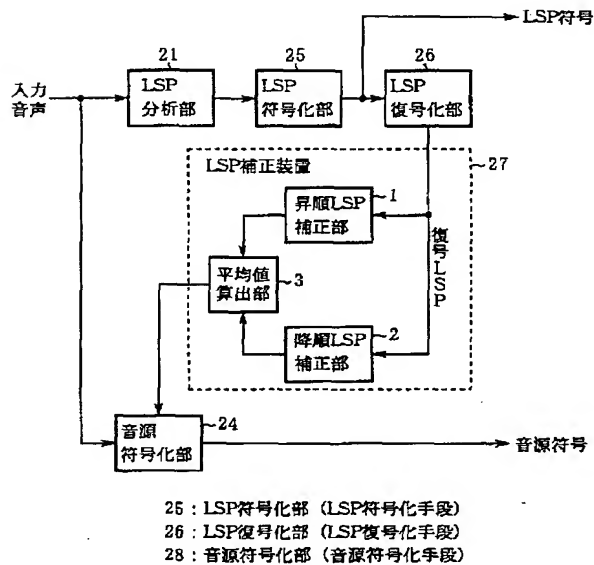
【図 8】



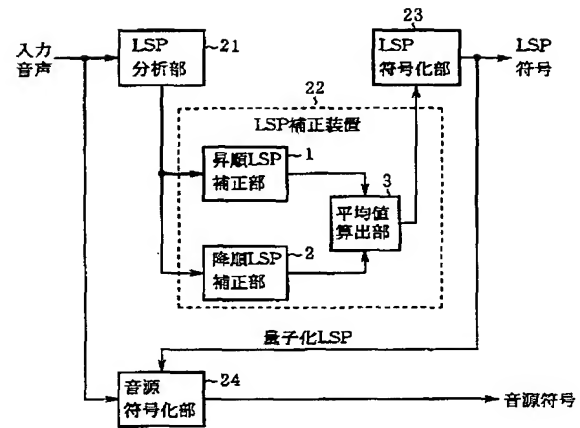
【図7】



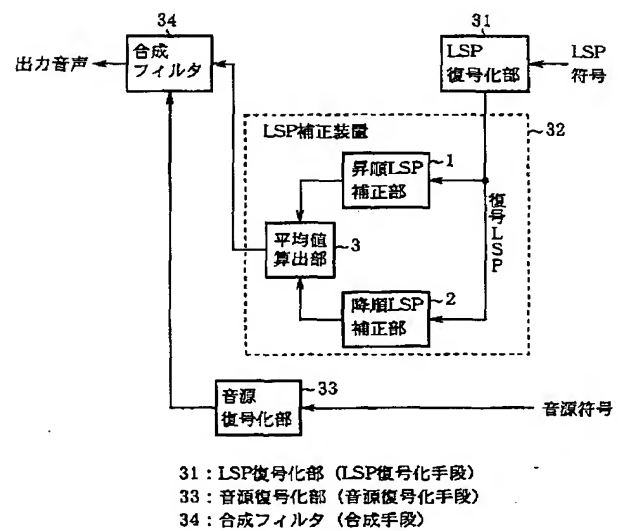
【図10】



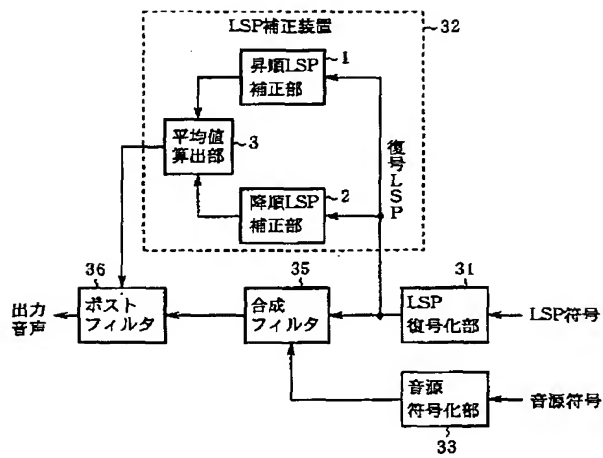
【図9】



【図11】



【図12】



35: 合成フィルタ (合成手段)
 36: ポストフィルタ (ポストフィルタ手段)

【図13】

